

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

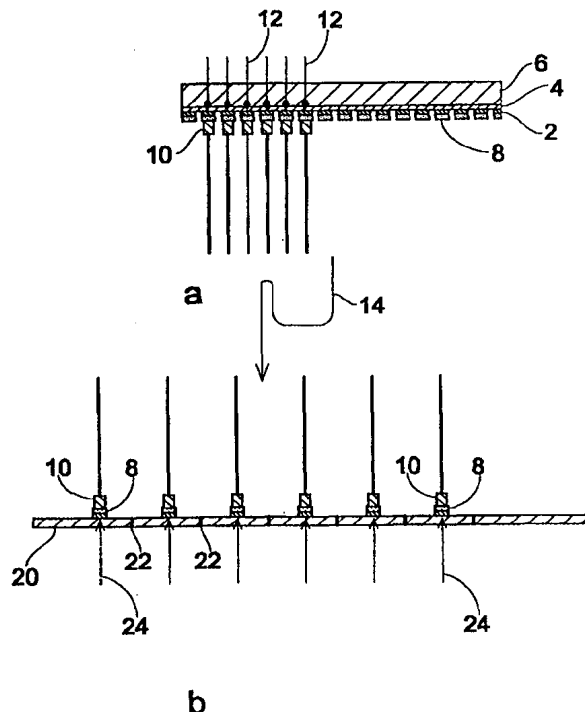
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H01L 21/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/14773 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. März 2000 (16.03.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/06468 (22) Internationales Anmeldedatum: 2. September 1999 (02.09.99) (30) Prioritätsdaten: 198 40 210.4 3. September 1998 (03.09.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. [DE/DE]; Leonrodstrasse 54, D-80636 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PLETTNER, Andreas [DE/DE]; Lennéstrasse 5, D-82340 Feldafing (DE). HABERGER, Karl [DE/DE]; Adolf-Butenandt-Strasse 2, D-82152 Planegg (DE). LANDESBERGER, Christof [DE/DE]; Oswald-Bieber-Weg 7, D-81241 München (DE). (74) Anwälte: SCHOPPE, Fritz usw.; Schoppe, Zimmermann & Stöckler, Postfach 71 08 67, D-81458 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: METHOD FOR HANDLING A PLURALITY OF CIRCUIT CHIPS**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR HANDHABUNG EINER MEHRZAHL VON SCHALTUNGSSCHIPS**(57) Abstract**

The invention relates to a method for the parallel handling of a plurality of circuit chips (8) which, in a first configuration that corresponds to the configuration of the same in the original interconnected wafers, are arranged on the surface of an auxiliary support (6). According to the invention, the plurality of circuit chips (8) are received by a plurality of receiving devices (10). The plurality of receiving devices (10) with the received circuit chips (8) is simultaneously moved to one or more supports (20) in such a way that, at the same time as the movement, the first configuration of the circuit chips (8) is changed into a second configuration which differs from the first configuration. The circuit chips (8) in the second configuration are then placed on the support(s) (20).

(57) Zusammenfassung

Bei einem Verfahren zur parallelen Handhabung einer Mehrzahl von Schaltungschips (8), die in einer ersten Anordnung, die der Anordnung derselben im ursprünglichen Waferverbund entspricht, auf der Oberfläche eines Hilfsträgers (6) angeordnet sind, wird die Mehrzahl von Schaltungschips (8) durch eine Mehrzahl von Aufnahmeeinrichtungen (10) aufgenommen. Die Mehrzahl von Aufnahmeeinrichtungen (10) mit den aufgenommenen Schaltungschips (8) wird gleichzeitig zu einem oder mehreren Trägern (20) bewegt, derart, daß gleichzeitig mit der Bewegung die erste Anordnung der Schaltungschips (8) in eine zweite, von der ersten Anordnung verschiedene Anordnung geändert wird. Dann werden die Schaltungschips (8) in der zweiten Anordnung auf dem oder den Trägern (20) plaziert.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshon	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Verfahren zur Handhabung einer Mehrzahl von Schaltungschips

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die parallele Handhabung einer Mehrzahl von Schaltungschips, und insbesondere eine gleichzeitige parallele Handhabung einer Mehrzahl von Schaltungschips mittels einer Mehrzahl von Aufnahmeeinrichtungen.

Durch die Entwicklung von kontaktbehafteten und kontaklosen Chipkarten sowie kontaklosen elektronischen Etiketten hat sich ein völlig neuer und schnell wachsender Markt für elektronische Mikro-Systeme mit neuen Anforderungen ergeben. Integrierte Schaltungen werden nicht mehr lediglich in Großgeräte oder auch Handsysteme eingebaut, sondern sozusagen "nackt" in Chipkarten oder elektronische Etiketten. Die elektronischen Etiketten stellen derzeit als sogenannte "Wegwerfelektronik" das Ende dieser Entwicklung dar. Eine derartige Wegwerfelektronik erfordert preisgünstige Chips bzw. integrierte Schaltungen. Um derartige preisgünstige Chips realisieren zu können, sind insbesondere Verfahren für eine preisgünstige Massenfertigung notwendig.

Eine preisgünstige Massenfertigung ist nur realisierbar, wenn möglichst lange eine parallele Fertigung einer Vielzahl von Schaltungschips im Wafer-Verbund durchgeführt wird. Somit wird üblicherweise die in einem Schaltungschip enthaltene integrierte Schaltung fertiggestellt, während der Schaltungschip noch im Waferverbund mit anderen Schaltungschips angeordnet ist. Erst nach Fertigstellung der integrierten Schaltungen werden die Wafer in die einzelnen Schaltungschips vereinzelt.

Nach der Vereinzelung der Halbleiterwafer in den einzelnen Schaltungschips müssen diese gehandhabt werden, um dieselben an ihrem endgültigen Bestimmungsort, d.h. auf dem Schal-

tungssubstrat, zu positionieren. Nach dem Vereinzeln der Schaltungschips sind diese üblicherweise noch im Pseudo-Waferverbund auf einem Hilfssubstrat angeordnet. Pseudo-Waferverbund heißt, daß die Schaltungschips noch in der Anordnung und Beabstandung des ursprünglichen Waferverbunds positioniert sind, jedoch durch Trennfugen voneinander getrennt sind. Üblicherweise wird nun zur Weiterverarbeitung jeweils ein einzelner Schaltungschip mittels einer Greifvorrichtung von dem Hilfssubstrat entnommen und mittels der Greifvorrichtung für die weitere Bearbeitung gehandhabt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zu liefern, das auch nach der Vereinzelnung von Schaltungschips aus dem Waferverbund eine parallele Weiterbehandlung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren zur parallelen Handhabung einer Mehrzahl von Schaltungschips, die in einer ersten Anordnung, die der Anordnung derselben im ursprünglichen Waferverbund entspricht, auf der Oberfläche eines Hilfsträgers angeordnet sind. Zunächst wird eine Mehrzahl von Schaltungschips durch eine Mehrzahl von Aufnahmeeinrichtungen aufgenommen. Nachfolgend die Mehrzahl von Aufnahmeeinrichtungen mit den aufgenommenen Schaltungschips gleichzeitig zu einem oder mehreren Träger bewegt, derart, daß gleichzeitig mit der Bewegung die erste Anordnung der Schaltungschips in eine zweite, von der ersten Anordnung verschiedene Anordnung geändert wird. Die Schaltungschips werden dann auf dem oder den Trägern plaziert.

Vorzugsweise definiert die erste Anordnung der Schaltungschips erste Beabstandungen zwischen denselben, während die zweite Anordnung zweite Beabstandungen zwischen denselben festlegt, wobei die ersten Beabstandungen kleiner als die zweiten Beabstandungen sind. Als Aufnahmeeinrichtungen sind

beliebige Einrichtungen denkbar, die jeweils geeignet sind, einen Schaltungschip zu halten, wobei beispielsweise eine magnetische Kupplung, eine elektrostatische Kupplung oder eine Unterdruckkupplung verwendet werden kann. Ferner können Aufnahmeeinrichtungen verwendet werden, die mit einer Haftschicht versehen sind. Vorzugsweise werden die Schaltungschips jeweils von dem Hilfsträger gelöst, indem Energie zu der Verbindungsstelle zwischen Hilfsträger und Schaltungschip zugeführt wird.

Bei dem oder den Trägern, auf die die Schaltungschips aufgebracht werden, kann es sich um einen weiteren Hilfsträger handeln, bzw. um die Schaltungssubstrate, auf denen die Schaltungschips für ihre endgültige Bestimmung verbleiben sollen. Handelt es sich bei den Trägern um die Schaltungssubstrate, können die Schaltungschips gleichzeitig mit dem Plazieren derselben auf den Schaltungssubstraten beispielsweise durch Erwärmen der Aufnahmeeinrichtungen direkt auf diesen Schaltungssubstraten Flip-Chip-gebondet werden. Dabei sind auch andere Bondverfahren oder Klebverfahren durchführbar.

Die vorliegende Erfindung beseitigt somit Nachteile des Stands der Technik, bei der die Schaltungschips nach der Vereinzelung derselben einer Einzelprozessierung unterworfen werden, wodurch die vorliegende Erfindung eine schnellere Fertigung ermöglicht. Indem gleichzeitig mehrere Schaltungschips aus dem Pseudo-Waferverbund gelöst werden, läßt sich die Prozeßdauer verringern. Beispielsweise können jeweils gleichzeitig Gruppen, beispielsweise 10 x 10 Schaltungschips, oder Reihen von Schaltungschips mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens von einem Hilfsträger entfernt und mit einer größeren Beabstandung zwischen denselben auf ein Substrat aufgebracht werden.

Gemäß der vorliegenden Erfindung werden gleichzeitig mehrere Greifköpfe verwendet, die eine Querschnittfläche aufweisen, die kleiner oder gleich der Fläche der zu handhabenden

Schaltungschips ist. Diese Mehrzahl von Greifköpfen wird elektronisch gesteuert, um dieselbe auf einer Gruppe von Schaltungschips zu plazieren, woraufhin die Schaltungschips von dem Hilfssubstrat abgelöst werden. Die einzelnen Greifköpfe sind über eine Handhabungsvorrichtung derart steuerbar, daß dieselben nach dem Aufnehmen der Schaltungschips fächerförmig auseinandergeführt werden können. Nachfolgend können die einzelnen Schaltungschips parallel, d.h. gleichzeitig, oder sequentiell auf den jeweiligen Trägern, d.h. dem Schaltungssubstrat für die endgültige Bestimmung, das die zur Kontaktierung des Schaltungschips erforderlichen elektrischen Kontakte aufweist, plaziert, d.h. gebondet oder geklebt, werden.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a und 1b schematische Darstellungen zur Veranschaulichung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

In Fig. 1a ist eine Mehrzahl von Schaltungschips 2 gezeigt, die über eine Haftschrift 4 an einem Hilfssubstrat 6 angebracht sind. Die Schaltungschips 2 sind flächig über der gesamten Hauptoberfläche des Hilfssubstrats 6 angeordnet.

Zunächst soll kurz erläutert werden, wie die in Fig. 1a gezeigte Struktur aus Hilfssubstrat 6 und Schaltungschips 2 erreicht werden kann. Dabei wird zunächst von einem Halbleiterwafer ausgegangen, wobei in einer Hauptoberfläche desselben integrierte Schaltungen gebildet sind. In dieser Hauptoberfläche des Halbleiterwafers wird nachfolgend eine Grabenstruktur erzeugt, die die Umrisse der zu vereinzelnenden Schaltungschips festlegt, wobei die Tiefe der Grabenstruktur die Dicke der Schaltungschips definiert. Nachfolgend wird diese Oberfläche des Halbleiterwafers, in der die Grabenstruktur gebildet ist, beispielsweise mittels einer Haftschrift 4 auf ein Hilfssubstrat 6 aufgebracht. Nachfolgend

wird der Halbleiterwafer von der Rückseite her bis zu der Unterseite der Grabenstruktur gedünnt, wodurch sich die in Fig. 1a gezeigte Struktur ergibt, bei der die einzelnen Schaltungschips durch die Grabenstruktur 8 vereinzelt sind. Zur Handhabung dieser vereinzelteten Schaltungschips gemäß der vorliegenden Erfindung wird nun eine Mehrzahl von Greifköpfen 10 benachbart zu einer Mehrzahl von Schaltungschips 8 positioniert. In Fig. 1a sind zur Veranschaulichung sechs Greifköpfe 10 gezeigt. Diese Greifköpfe können in einer Reihe angeordnet sein oder eine flächige Matrix von beispielsweise 6 x 6 Greifköpfen zum gleichzeitigen Aufnehmen von 36 Schaltungschips bilden. Die Greifköpfe können die Schaltungschips mittels einer beliebigen geeigneten Technik aufnehmen, beispielsweise durch magnetische Anziehung, durch elektrostatische Anziehung oder durch eine Anziehung mittels Unterdruck. Alternativ können die Greifköpfe 10 auf der Oberfläche, die mit den Schaltungschips 8 in Berührung kommt, eine Haftschrift aufweisen.

Um nun die Schaltungschips 8 von dem Hilfssubstrat 6 abzulösen, wird mittels geeigneter Vorrichtungen 12 Energie zu den Verbindungsstellen zwischen den Schaltungschips 8 und dem Hilfssubstrat 6 zugeführt. Bei bevorzugten Ausführungsbeispielen wird zu diesem Zweck ein Laserbeschuß der Verbindungsstellen durchgeführt. Alternativ kann eine Ultraschallbestrahlung oder eine Wärmebehandlung erfolgen, um die Verbindung zwischen den Schaltungschips 8 und dem Verbindungssubstrat 6 zu lösen. Daneben kann die Verbindung zwischen den Schaltungschips 8 und dem Hilfssubstrat 6 auch durch eine Ultraviolett-Licht-Bestrahlung gelöst werden. Eine weitere Möglichkeit zum Ablösen des Schaltungschips besteht darin, diese naßchemisch von dem Hilfssubstrat 6 zu lösen, indem über eine Kanüle lokal Lösungsmittel zugeführt wird. Darüberhinaus können die Schaltungschips auch trockenchemisch durch lokales Erzeugen eines Plasmas von dem Hilfssubstrat 6 gelöst werden. Dieses Ablösen kann, wie in Fig. 1a gezeigt ist, jeweils lokal durch eine Mehrzahl geeigneter Vorrichtungen 12 erfolgen. Alternativ kann nur eine Vorrich-

tung vorgesehen sein, durch die gleichzeitig alle Schaltungschips, an denen Greifköpfe 10 angeordnet sind, von dem Hilfssubstrat 6 gelöst werden.

Obwohl die Vorrichtung bzw. die Vorrichtungen 12 in Fig. 1a derart angeordnet ist bzw. sind, daß die Energie von der Rückseite des Hilfssubstrats 6 her zugeführt wird, ist es für Fachleute offensichtlich, daß diese Energie beispielsweise auch von der Seite oder mittels der Greifköpfe 10 selbst zugeführt wird.

Alternativ können die Schaltungschips mittels elektrostatischer oder magnetischer Kupplungen an dem Hilfssubstrat gehalten sein. Ferner ist es möglich, die Schaltungschips mittels Unterdruck an dem Hilfssubstrat zu halten. In diesen Fällen ist es jeweils nur notwendig, den jeweiligen Haltemechanismus abzustellen, um die Schaltungschips von dem Hilfssubstrat abzulösen.

Die Greifköpfe 10 sind mit einer Positionierungseinrichtung eines Chiphandhabungssystems verbunden. Die Positionierungseinrichtung kann einen beliebigen in der Robotertechnik bekannten Aufbau aufweisen, solange dieselbe in der Lage ist, die Mehrzahl von Greifköpfen 10 zu steuern, um ein Umsetzen der Schaltungschips 8 unter einer gleichzeitigen Auffächerung der Beabstandung zwischen denselben durchzuführen. Dies geschieht, indem die Positionierungsvorrichtung die Greifköpfe 10 derart bewegt, wie es durch den Pfeil 14 zwischen Fig. 1a und 1b gezeigt ist.

Die von dem Hilfssubstrat 6 abgelösten Schaltungschips 8 sind an den Greifköpfen 10 gehalten und werden zusammen mit den Greifköpfen 10 durch die Positionierungseinrichtung bewegt. In Fig. 1b ist dargestellt, wie die Schaltungschips 8 nachfolgend durch die Positionierungseinrichtung mit einem vergrößerten Abstand zwischen denselben auf den Schaltungssubstraten, auf die dieselben für den bestimmungsgemäßen Gebrauch gebondet werden sollen, plaziert werden. Diese Schal-

tungssubstrate sind in Fig. 1b als Substratverbund 20 dargestellt, wobei in Fig. 1b ferner Trennlinien 22 gezeigt sind, an denen diese Substrate später vereinzelt werden. Gleichzeitig mit dem Aufsetzen der Schaltungschips 8 mittels der Greifköpfe 10 auf den Substraten des Substratverbunds 20 kann ein Bonden der Schaltungschips 8 mit auf den Schaltungssubstraten angeordneten Bondpads erfolgen, beispielsweise durch die Herstellung einer Flip-Chip-Verbindung. Hierzu sind Einrichtungen 24 vorgesehen, um ein solches Bonden unter Zuführung von Energie zu ermöglichen. Die Einrichtungen 24 können auch in die Greifköpfe 10 integriert sein. Andernfalls können Haftflächen auf den Schaltungssubstraten vorgesehen sein, auf die die Schaltungschips 8 geklebt werden.

Die vorliegende Erfindung schafft somit ein Verfahren zur Handhabung einer Mehrzahl von Schaltungschips, das eine schnelle und kosteneffiziente Fertigung von beispielsweise elektronischen Etiketten ermöglicht. Somit ermöglicht die vorliegende Erfindung Massenfertigungsverfahren für derartige elektronische Etiketten, indem gleichzeitig eine Mehrzahl von Schaltungschips von einem Hilfsträger abgelöst wird, die Beabstandung zwischen den Schaltungschips geeignet aufgefächert wird, und die Schaltungschips beispielsweise in der Ausnehmung eines isolierenden Substrats, auf dem eine Antenneneinrichtung vorgesehen ist, platziert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur parallelen Handhabung einer Mehrzahl von Schaltungschips (8), die in einer ersten Anordnung, die der Anordnung derselben im ursprünglichen Waferverbund entspricht, auf der Oberfläche eines Hilfsträgers (6) angeordnet sind, mit folgenden Schritten:

Aufnehmen der Mehrzahl von Schaltungschips (8) durch eine Mehrzahl von Aufnahmeeinrichtungen (10);

gleichzeitiges Bewegen der Mehrzahl von Aufnahmeeinrichtungen (10) mit den aufgenommenen Schaltungschips (8) zu einem oder mehreren Trägern (20), derart, daß gleichzeitig mit der Bewegung die erste Anordnung der Schaltungschips (8) in eine zweite, von der ersten Anordnung verschiedene Anordnung geändert wird; und

Plazieren der Schaltungschips (8) in der zweiten Anordnung auf dem oder den Trägern (20).

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem die erste Anordnung erste Beabstandungen zwischen jeweiligen Schaltungschips (8) festlegt, und bei dem die zweite Anordnung zweite Beabstandungen zwischen den jeweiligen Schaltungschips (8) festlegt.
3. Verfahren gemäß Anspruch 2, bei dem die ersten Beabstandungen kleiner sind als die zweiten Beabstandungen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Aufnahme eines jeweiligen integrierten Schaltungschips (8) durch eine jeweilige Aufnahmeeinrichtung (10) durch eine magnetische Kupplung, eine elektrostatische Kupplung, eine Unterdruckkupplung oder durch eine Haftschrift auf einer jeweiligen Aufnahmeeinrichtung (10) bewirkt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die jeweiligen Schaltungschips (8) durch Zufuhr von Energie zu der Verbindungsstelle zwischen Hilfsträger (6) und Schaltungschip (8) von dem Hilfsträger (6) gelöst werden, wenn dieselben von den jeweiligen Aufnahmeeinrichtungen (10) aufgenommen werden.

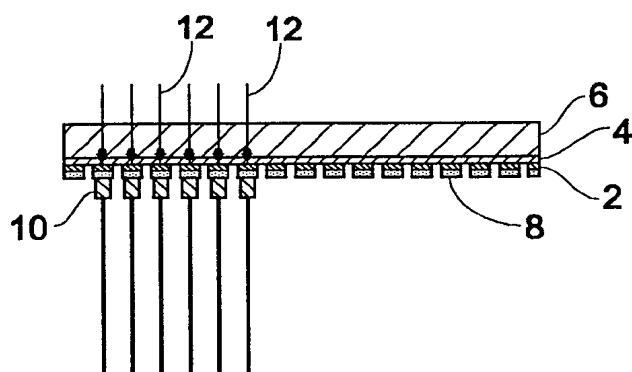


Fig. 1a

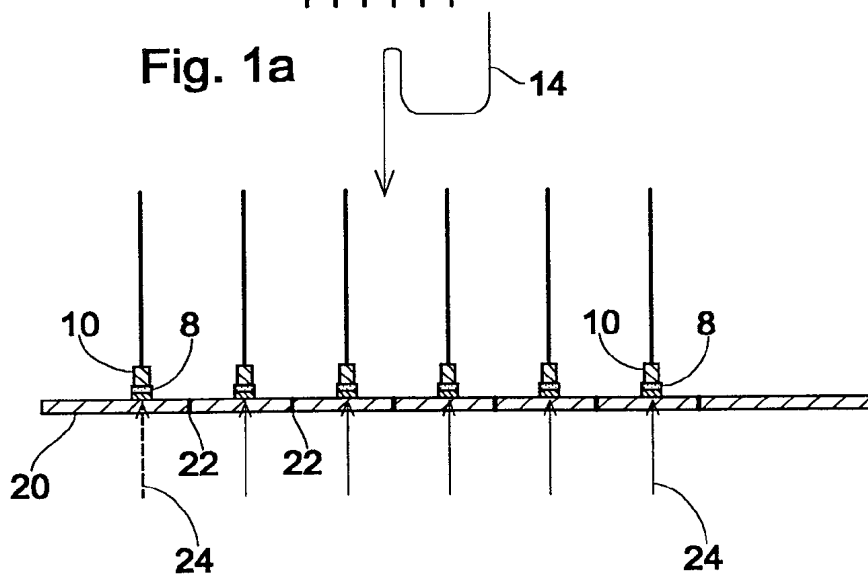


Fig. 1b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/06468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 06, 30 April 1998 (1998-04-30) -& JP 10 041695 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 13 February 1998 (1998-02-13) abstract ---	1-4
Y	JP 10 107490 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 24 April 1998 (1998-04-24) -& US 5 840 594 A (TSUBOUCHI ET AL.) the whole document ---	1-5
Y	EP 0 431 637 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 12 June 1991 (1991-06-12) abstract; figures 1A,1B -----	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 January 2000

Date of mailing of the international search report

04/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Oberle, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/06468

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 10041695 A	13-02-1998	NONE	
JP 10107490 A	24-04-1998	US 5840594 A	24-11-1998
EP 0431637 A	12-06-1991	JP 4042555 A	13-02-1992
		JP 4042556 A	13-02-1992
		JP 4042557 A	13-02-1992
		JP 3180049 A	06-08-1991
		AU 634838 B	04-03-1993
		AU 6789490 A	13-06-1991
		CA 2031776 A	09-06-1991
		DE 69001797 T	27-01-1994
		KR 9410646 B	24-10-1994
		US 5098501 A	24-03-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ernationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06468

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L21/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 06, 30. April 1998 (1998-04-30) -& JP 10 041695 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 13. Februar 1998 (1998-02-13) Zusammenfassung ---	1-4
Y	JP 10 107490 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 24. April 1998 (1998-04-24) -& US 5 840 594 A (TSUBOUCHI ET AL.) das ganze Dokument ---	1-5
Y	EP 0 431 637 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 12. Juni 1991 (1991-06-12) Zusammenfassung; Abbildungen 1A,1B -----	1-5

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

^a Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Januar 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Oberle, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ernationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06468

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 10041695 A	13-02-1998	KEINE	
JP 10107490 A	24-04-1998	US 5840594 A	24-11-1998
EP 0431637 A	12-06-1991	JP 4042555 A	13-02-1992
		JP 4042556 A	13-02-1992
		JP 4042557 A	13-02-1992
		JP 3180049 A	06-08-1991
		AU 634838 B	04-03-1993
		AU 6789490 A	13-06-1991
		CA 2031776 A	09-06-1991
		DE 69001797 T	27-01-1994
		KR 9410646 B	24-10-1994
		US 5098501 A	24-03-1992